

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-211461

(43)Date of publication of application : 15.08.1997

(51)Int.Cl.

G02F 1/1337

G02F 1/1337

G02F 1/1335

G02F 1/1343

G02F 1/136

G09F 9/00

(21)Application number : 08-017703

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 02.02.1996

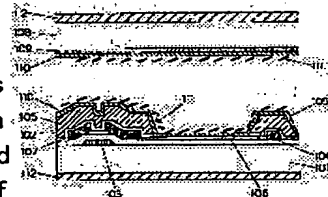
(72)Inventor : IWAI YOSHIO
NAKAJIMA JUNJI
ONISHI HIROYUKI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display device which is low in reflection, high in opening rate and high in contrast by solving a display defect by after-images.

SOLUTION: Liquid crystals are held between an array substrate 101 and a counter substrate 108. Light shielding layers 105 are formed on TFT elements 102, on gate lines 103, on source lines 104 and a part on pixel electrodes 106. The stepped parts between the light shielding layers 105 and the pixel electrodes 106 are provided with the oriented regions of the liquid crystals different from the oriented regions on the main surfaces of the pixel electrodes 106, by which the occurrence of disclination is suppressed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.01.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 24.04.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A pixel electrode, the wiring electrode which consists of a source line and a gate line, and the array substrate with which the switching element has been arranged in the shape of a matrix, It is the liquid crystal display which comes to pinch liquid crystal between the opposite substrates which have a counterelectrode. A protection-from-light layer is formed in the part on said switching element, said wiring electrode, and said pixel electrode at least. The liquid crystal display which liquid crystal carries out Twisted Nematic orientation, and is characterized by preparing a different liquid crystal orientation field from said pixel electrode principal plane top at the level difference section of said pixel electrode and said protection-from-light layer in said pixel electrode principal plane top and said counterelectrode principal plane Uema.

[Claim 2] The liquid crystal display according to claim 1 characterized by the directions of orientation of liquid crystal differing in said section near the level difference said pixel electrode principal plane top on said array substrate.

[Claim 3] The liquid crystal display according to claim 1 characterized by the pre tilt angles of liquid crystal differing in said section near the level difference said pixel electrode principal plane top on said array substrate.

[Claim 4] A pixel electrode, the wiring electrode which consists of a source line and a gate line, and the array substrate with which the switching element has been arranged in the shape of a matrix, It is the liquid crystal display which comes to pinch liquid crystal between the opposite substrates which have a counterelectrode. A protection-from-light layer is formed in the part on a switching element, a wiring electrode, and a pixel electrode at least. It is the liquid crystal display which liquid crystal carries out Twisted Nematic orientation by said counterelectrode principal plane Uema said pixel electrode principal plane top, and is characterized by carrying out orientation of the liquid crystal to the wiring electrode longitudinal direction at the real Kamitaira line in the section near the level difference of said protection-from-light layer on said pixel electrode principal plane, and said pixel electrode at least.

[Claim 5] the section near the level difference of the protection-from-light layer on said pixel electrode principal plane, and a pixel electrode — liquid crystal — at least — a source line or a gate line — the liquid crystal display according to claim 4 which carries out orientation along with either and is characterized by carrying out orientation of the liquid crystal in the predetermined viewing-angle direction to a source line on pixel electrode principal planes other than said section near the level difference.

[Claim 6] Between the wiring electrode which consists of a pixel electrode, a source line, and a gate line and the array substrate which has a switching element, and the opposite substrate which has a counterelectrode The process which is the manufacture approach of the liquid crystal display which comes to pinch liquid crystal, and forms a protection-from-light layer on the edge of said pixel electrode of said array substrate, said wiring electrode, and said switching element, Then, the process which forms the orientation film on said pixel electrode and said protection-from-light layer, The manufacture approach of the liquid crystal display characterized by having the process which carries out rubbing of the account orientation film of back to front at the 1st include angle to a source line longitudinal direction, and the process which carries out rubbing of the account orientation film of back to front at the 2nd include angle to said source line longitudinal direction.

[Claim 7] Between the wiring electrode which consists of a pixel electrode, a source line, and a gate line and the

array substrate which has a switching element, and the opposite substrate which has a counterelectrode. The process which is the manufacture approach of the liquid crystal display which comes to pinch liquid crystal, and forms a protection-from-light layer on the edge of said pixel electrode of said array substrate, said wiring electrode, and said switching element. Then, the manufacture approach of the liquid crystal display characterized by having the process which forms the orientation film on said pixel electrode and said protection-from-light layer, the process which carries out rubbing of the account orientation film of back to front to a wiring electrode longitudinal direction, and the process which carries out rubbing of the account orientation film of back to front in the predetermined viewing-angle direction to said source line.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
 2. **** shows the word which can not be translated.
 3. In the drawings, any words are not translated.
-

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the liquid crystal display using the electro-optics property of liquid crystal, and its manufacture approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] As for the liquid crystal display using the electro-optics property of liquid crystal, application to OA equipment is briskly advanced by big-screen-izing and large capacity-ization. current — general — putting in practical use — having — **** — a liquid crystal display — a mode of operation — ***** — two — a sheet — a glass substrate — between — liquid crystal — a molecule — 90 — degree — being distorted — orientation — a condition — presenting — Twisted Nematic — (— TN —) — a mold — 180 — degree — 270 — degree — having been twisted — orientation — a condition — presenting — super twisted nematic (STN) — a mold — it is. TN mold is used for an active-matrix mold liquid crystal display, and the STN mold is mainly used for the simple matrix type liquid crystal display.

[0003] Especially, the use application of an active-matrix mold liquid crystal display is expanded by leaps and bounds, and the request to wide-field-of-view cornification, a raise in brightness, the reduction in reflection, highly-minute-izing, and full-color-izing is increasing in connection with it in recent years. It is a black matrix as a technique of realizing raise in brightness, and low reflection-ization, to such a request. ON TFT array technique KOSEKI for example, dirty Yamanaka, tea FUKUNAGA, and tea - Cay NAGAYAMA, tee UEKI: S eye dee '92 Digest, 789 pages -792 pages, 1992; H. Yamanaka, T. Fukunaga, T. Koseki, K. Nagayama, T. Ueki: SID'92: Digest, pp 789-792 (1992), and Nozaki, Asakura, Nikkei Business Publications Co. ** "flat-panel display 1994" PP50-December, 1993 [63 or] is put in practical use. Black matrix ON A TFT array technique (it is called below a BM ON array) forms the protection-from-light layer which consists of direct black resin on the active component on an array substrate, a source line, and a gate line. As compared with the technique which forms a black matrix (it calls Following BM) layer on the conventional color filter substrate (it is called CF substrate below), it is BM. ON With an array technique, since BM is formed on the direct array substrate, the lamination margin of the array substrate at the time of a panel erection and CF substrate becomes unnecessary, and it becomes possible to narrow width

of face of BM. The numerical aperture of the pixel polar zone can be raised by thinning of this BM width of face, and it becomes possible to attain high brightness-ization compared with the conventional technique. Furthermore, BM ON [0004] which a reflection factor can be low since the pigment-content powder type black resist is used as the ingredient of BM layer, and can suppress surface reflection sharply with an array technique compared with the conventional BM using a metallic material, and can raise display grace .

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, BM ON With an array technique, in order to form BM layer on an active component, a source line, or a gate line, the level difference of several micrometers occurs between pixel polar zone. Generating of the abnormality orientation of the liquid crystal near [this] the level difference is BM. ON With an array technique, it becomes a problem. Generally orientation processing of liquid crystal is industrially performed by the rubbing method. The rubbing method is an approach of grinding the orientation film which consists of polyimide formed on the substrate in the one direction with synthetic fibers, such as a rayon cloth. The principal chain of the polymer which constitutes the orientation film by contact on the synthetic fiber in rubbing and the orientation film is extended by the one direction, liquid crystal is restricted in the extension direction of a polymer by the interaction of a polymer and liquid crystal; and liquid crystal carries out orientation in the direction of rubbing with a pre tilt angle to a substrate side. When rubbing is performed to the substrate which has level differences, such as BM, the sense of a pre tilt angle becomes reverse before and behind a level difference. That is, a pre tilt angle goes up from the effect of a level difference slant face by the case where it has ground to a level difference. On the other hand, it grinds to a level difference, and in the case where it lowers, since a level difference slant face becomes the reverse sense, a pre tilt angle is ground, and serves as a case of raising to hard flow, and fiber serves as a field (non-rubbing field) which does not contact the orientation film.

[0005] The orientation condition of the liquid crystal in level difference order is explained using drawing 6 . Rubbing is performed in the direction of an arrow head 602 to a level difference 601. It grinds, and in the raising section 604, rubbing of the orientation film 603 is carried out by fiber, and orientation of the liquid crystal 605 is carried out with a pre tilt angle. In the grinding lowering section 607, since rubbing is hard to be carried out, orientation is carried out along a level difference slant face. For this reason, to the substrate side 606, it grinds, and grinds with the raising section 604, and the pre tilt angle has become hard flow in the lowering section 607. For this reason, it grinds to a level difference and the reverse tilt field where a pre tilt angle becomes completely contrary to the direction of rubbing occurs in a lowering field.

[0006] the field (normal tilt field) which has a pre tilt angle in the direction of rubbing in order that liquid crystal may start to hard flow with the direction of normal at the time of image display, if a reverse tilt field exists — ** — a defective line (disclination line) occurs in between. Near a wiring electrode, since longitudinal direction electric field occur in a pixel electrode and wiring inter-electrode and the liquid crystal of the section near the level difference is influenced of horizontal electric field, it especially becomes [much more] easy to generate a disclination line. When a disclination line occurs, problems, such as a contrast fall by the after-image and optical leakage, will occur, and display grace will deteriorate remarkably.

[0007] This invention solves the technical problem of the above-mentioned conventional orientation technique, and is BM. ON It aims at offering the liquid crystal display which can control the reduction of abnormality orientation and generating of a disclination line by the level difference of the protection-from-light layer in an array technique, and its manufacture approach.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In the liquid crystal display of this invention, the orientation condition of the liquid crystal in the section near the level difference of the orientation condition of the liquid crystal on a pixel electrode principal plane, a protection-from-light layer, and a pixel electrode is carried out, if it is **. According to this this invention, generating of the reverse tilt domain in the section near the level difference is prevented, a disclination line is controlled, and the high liquid crystal display of grace is obtained.

[0009]

[Embodiment of the Invention] Invention indicated to claim 1 of this invention is a liquid crystal display which

comes to pinch liquid crystal between the array substrate with which the pixel electrode, the wiring electrode which consists of a source line and a gate line, and the switching element have been arranged in the shape of a matrix, and the opposite substrate which has a counterelectrode. A protection-from-light layer is formed in the part on a switching element, a wiring electrode, and a pixel electrode at least. By said counterelectrode principal plane Uema, liquid crystal carries out Twisted Nematic orientation said pixel electrode principal plane top. In the level difference section of said pixel electrode and said protection-from-light layer A different liquid crystal orientation field from said pixel electrode principal plane top is prepared, generating of the reverse tilt domain in the protection-from-light layer level difference section equivalent to grinding lowering of rubbing is prevented, and it has the operation which controls disclination.

[0010] In said pixel electrode principal plane top on said array substrate, and said section near the level difference, if invention indicated to claim 2 of this invention is **, it carries out the direction of orientation of liquid crystal, and it has the operation which forms a liquid crystal orientation field which is different in the level difference section a pixel electrode principal plane top between an array substrate and an opposite substrate.

[0011] In said pixel electrode principal plane top on said array substrate, and said section near the level difference, if invention indicated to claim 3 of this invention is **, it carries out the pre tilt angle of liquid crystal, and it has the operation which forms a liquid crystal orientation field which is different in the level difference section a pixel electrode principal plane top between an array substrate and a counterelectrode.

[0012] Invention of this invention according to claim 4 is a liquid crystal display which comes to pinch liquid crystal between the array substrate which has a pixel electrode, the wiring electrode which consists of a source line and a gate line, and a switching element, and the opposite substrate which has a counterelectrode. A protection-from-light layer is formed in the part on a switching element, a wiring electrode, and a pixel electrode at least. By said counterelectrode principal plane Uema, Twisted Nematic orientation of the liquid crystal is carried out said pixel electrode principal plane top. At least in the section near the level difference of the protection-from-light layer on said pixel electrode principal plane, and a pixel electrode By liquid crystal's presupposing that orientation is carried out in general in parallel with a wiring electrode longitudinal direction, and using the direction of orientation of the liquid crystal in the section near the level difference as a wiring electrode at parallel A reverse tilt orientation field is lost for coupling of liquid crystal and longitudinal direction electric field with decreases [near the level difference section], and it has the operation which controls the appearance of a disclination line.

[0013] invention of this invention according to claim 5 carries out orientation of the liquid crystal along with a source line or one of gate lines at least in the section near the level difference of the protection-from-light layer on said pixel electrode principal plane, and a pixel electrode — making — at least — a source line or a gate line — it has an operation of controlling generating of one of disclination lines.

[0014] Invention indicated to claim 6 of this invention between the array substrate which has the wiring electrode and switching element which consist of a pixel electrode, a source line, and a gate line, and the opposite substrate which has a counterelectrode The process which is the manufacture approach of the liquid crystal display which pinched liquid crystal, and forms a protection-from-light layer on the edge of said pixel electrode of said array substrate, said wiring electrode, and said switching element, Then, the process which forms the orientation film on said pixel electrode and said protection-from-light layer, It has the operation which loses the reverse tilt orientation in the grinding lowering section of a protection-from-light layer including the process which carries out rubbing of the account orientation film of back to front at the 1st include angle to a source line longitudinal direction, and the process which carries out rubbing of the account orientation film of back to front at the 2nd include angle to said source line longitudinal direction.

[0015] Invention of this invention according to claim 7 between the array substrate which has the wiring electrode and switching element which consist of a pixel electrode, a source line, and a gate line, and the opposite substrate which has a counterelectrode The process which is the manufacture approach of the liquid crystal display which pinched liquid crystal, and forms a protection-from-light layer on the edge of said pixel electrode of said array

substrate, said wiring electrode, and said switching element, Then, the process which forms the orientation film on said pixel electrode and said protection-from-light layer, Including the process which carries out rubbing of the account orientation film of back to front to a wiring electrode longitudinal direction, and the process which carries out rubbing of the account orientation film of back to front in the predetermined viewing-angle direction to said source line by carrying out rubbing of the orientation film to a wiring electrode longitudinal direction first It has the operation which can make the orientation of the liquid crystal on pixel electrode principal planes other than near the level difference carry out in the predetermined viewing-angle direction by being able to make a wiring electrode longitudinal direction carry out orientation of the liquid crystal near the level difference section of a pixel electrode to a protection-from-light layer, and carrying out rubbing in the predetermined direction to a source line further again.

[0016] The gestalt of operation of this invention is explained below.

[0017] (Gestalt of the 1st operation) Drawing 1 is the sectional view showing the configuration of the 1st of the liquid crystal display of the gestalt of operation of this invention. In drawing 1 , the array side substrate with which 101 consists of glass, and 102 The thin film transistor as a switching element (TFT), The gate line as a wiring electrode with which 103 consists of low resistance metals, such as aluminum, The protection-from-light layer which 104 becomes from the source line as a wiring electrode, the black resin of photosensitivity [105], etc., The pixel electrode with which 106 consists of oxidization in JUUMU and tin (ITO), the insulator layer which 107 becomes from silicon nitride, The opposite side substrate with which 108 consists of glass, the counterelectrode with which 109 consists of ITO, the orientation film with which 110 consists of a thermally stable polymer, and 111 liquid crystal and 112 with the gestalt of this operation that is a polarizing plate After forming the TFT component 102 arranged in the shape of a matrix, the gate line 103, the source line 104, the pixel electrode 106, and an insulator layer 107 on the array substrate 101, The protection-from-light layer 105 which consists of photosensitive black resin is formed through an insulator layer 107 on the TFT component 102, the gate line 103, the source line 104, and the edge of the pixel electrode 106. To the pixel electrode 106, the side face is a slant face-like, and, as for the cross section, the protection-from-light layer 105 serves as trapezoidal shape in general. Furthermore, the orientation film 110 is formed on the protection-from-light layer 105 and the pixel electrode 106, and rubbing is once carried out to the direction shown by the arrow head 121 of drawing 2 , i.e., a source line longitudinal direction, in the 45-degree direction. furthermore, the include angle of the direction shown by the arrow head 122, i.e., 135 degrees, — the 2nd times — rubbing is carried out. And the orientation film 110 is formed on a counterelectrode 109 at the opposite substrate 108, and rubbing is carried out in the direction which intersects perpendicularly in an arrow head 122. Liquid crystal was pinched between this array substrate 101 and the opposite substrate 108, and the polarizing plate 112 is arranged on both that outside.

[0018] According to the gestalt of this operation, rubbing of the orientation film 110 formed on the array substrate 101 is once carried out in the 45-degree direction by rubbing of an eye to a source line. The fields 123 and 124 shown in drawing 2 are ground against rubbing of the 1st time, it is equivalent to lowering, and it is the field by which rubbing is not carried out and rubbing is fully carried out [fields 125 and 126 are ground, and are equivalent to raising, and]. Since rubbing of fields 125 and 126 and the pixel electrode principal plane 127 is carried out, they are suitable in the direction of rubbing of the 1st time. Next, to the 2nd rubbing, fields 123 and 126 are ground, grind a field 125 against raising and are conversely equivalent to it at lowering. For this reason, fields 123 and 126 turn to the 2nd direction of rubbing. Moreover, the rubbing effectiveness of the 1st time is negated and the pixel electrode principal plane 127 turns to the 2nd direction of rubbing. The direction of orientation of liquid crystal is expressed with **. It shall mean that the pre tilt angle is discovered in the direction of **. Since orientation of the field 125 is carried out in the direction different 90 degrees from a pixel electrode principal plane, a pre tilt angle does not serve as a reverse tilt field which becomes reverse at all, but it can control a disclination line.

[0019] In addition, although the gestalt of this operation explained the case where it became 45 degrees and 135 degrees to a source line about the direction of rubbing, if it is made for a level difference grinding lowering field to

differ from the direction of orientation of the liquid crystal on a pixel principal plane, the direction of rubbing of arbitration is also possible [it is not what limited the direction of rubbing, and].

[0020] (Gestalt of the 2nd operation) The gestalt of operation of the 2nd of this invention is explained below using drawing 3 . It is a point using the perpendicular orientation film 113 to which orientation of the liquid crystal is perpendicularly carried out to a substrate side as orientation film 110 which consists of a thermally stable polymer to differ from the gestalt of the 1st operation with the gestalt of the 2nd operation. If rubbing of the perpendicular orientation film 113 is carried out, it will carry out level orientation of the liquid crystal, but if rubbing is not carried out, it will carry out perpendicular orientation of the liquid crystal.

[0021] With the gestalt of this operation, rubbing of the 1st time is performed in the direction of the arrow head 121 of drawing 4 , and 2nd rubbing is performed in the direction of an arrow head 122. Although the direction of orientation of the liquid crystal in fields 123, 125, 126, and 127 is the same as that of the gestalt 1 of operation, fields 124 differ and it will be in a perpendicular orientation condition. At drawing 4 , O shows a perpendicular orientation condition. Because, a field 124 is ground continuously, is equivalent to a lowering part, and is because rubbing is not carried out. For this reason, a pre tilt angle differs from pixel principal plane top 127 greatly, and a field 124 will be in a hybrid orientation condition between an array substrate and an opposite substrate. According to this orientation gestalt, it does not generate but a reverse tilt field can control generating of a disclination line.

[0022] In addition, with the gestalt of this operation, although rubbing of 2 times was given to the array substrate, even rubbing of 1 time can prevent generating of a reverse tilt field similarly.

[0023] (Gestalt of the 3rd operation) The gestalt of operation of the 3rd of this invention is explained below using drawing 1 . It is the description that liquid crystal carries out orientation in parallel with the electrode longitudinal direction of the source line 104 with the gestalt of this operation in the about 104 source line protection-from-light layer 105 level-difference section, and liquid crystal is carrying out orientation to the electrode longitudinal direction of the gate line 103 in the about 103 gate line protection-from-light layer 105 level-difference section.

[0024] It explains using drawing 5 . Drawing 5 is the top view of the pixel of the liquid crystal display of the gestalt of this operation. Rubbing of the orientation film 110 formed on the array substrate 101 is once carried out in the direction parallel to a source line by rubbing of an eye. In this case, the level difference sections 123 and 125 parallel to the source line 104 are also extended in the direction 131 of rubbing of the 1st time, and the field except the grinding lowering section 124 which intersects perpendicularly with the source line 104 is extended in the direction parallel to the source line 104. Next, rubbing of the 2nd rubbing is carried out in the direction 132 parallel to the gate line 103. Thereby, rubbing of the field 124 is carried out in the gate line 103 direction. 3rd more rubbing is performed in the direction 133 of 45 degree to the source line 104. The 2nd rubbing effectiveness is once negated by the 3rd rubbing, respectively, and orientation of fields 121 and 123 and the pixel electrode principal plane 127 is altogether carried out in the 3rd direction of rubbing. The field 125 which grinds to the 3rd rubbing and is equivalent to lowering can be carried out in the direction of rubbing of the 1st time, and the orientation of the field 124 can be made to carry out in the 2nd direction of rubbing, respectively.

[0025] According to this condition, the direction of orientation of the liquid crystal on the level difference section and a pixel principal plane can be carried out if it is **, and generating of a reverse tilt field can be prevented. Furthermore, by making parallel carry out orientation to each wiring electrode, the liquid crystal near the level difference grinding lowering can prevent coupling of a wiring electrode and the longitudinal direction electric field generated in pixel inter-electrode, and can prevent generating of a disclination line more effectively.

[0026]

[Example] Next, the example of this invention is explained about the configuration and manufacture approach, referring to drawing 1 and drawing 2 .

(Example 1) As shown in drawing 1 , on the glass substrate (7059: Corning, Inc. make), the amorphous silicon TFT component 102, the gate line 103 which consists of aluminum/Ta, the source line 104 which consists of Ti/aluminum, and the pixel electrode 106 which consists of oxidation in JUUMU tin (ITO) were formed by the predetermined approach, the insulator layer 107 which consists of silicon nitride was formed in fields other than

pixel electrode 106, and the array substrate 101 was produced.

[0027] Next, the photosensitive black resist (for example, black resist CK-S092B: Fuji hunt theque slag JII, Inc.) was applied to the array substrate 101 by the coating machine on the whole surface at parts other than alignment MAKAs. Then, after prebaking for 20 minutes at 110 degrees C and carrying out alignment with a predetermined mask, the 2-micrometer gap was prepared by the pro squeak tea method, it exposed by the power of 160mJ(s), and negatives were developed on condition that predetermined.

[0028] Then, postbake was performed on the hot plate for 30 minutes at 250 degrees C, and the protection-from-light layer 105 was formed in the whole surface of the TFT component 102, the gate line 103, and the source line 104, and some pixel electrodes 106. On the pixel electrode 106, the protection-from-light layer 105 was formed from the pixel electrode edge to the 3-micrometer field. The thickness of a protection-from-light layer was 1.5 micrometers.

[0029] Next, after carrying out fixed time amount exposure of the array substrate into the oxygen plasma and performing surface treatment of a protection-from-light layer, the polyimide varnish (for example, SE-7210: Nissan Chemical Industries, Ltd. make) of 6% of solid content concentration was applied by print processes on the array substrate, and the orientation film 110 was formed. [190 degrees C] [for 30 minutes] [on the hot plate] The thickness of the perpendicular orientation film 110 was about 70nm. After applying the polyimide varnish for level orientation of 6% of solid content concentration (metaphor SE-7210: Nissan Chemical Industries, Ltd. make) by print processes on an opposite substrate, and the level orientation film 111 was formed. [190 degrees C] [for 30 minutes]

[0030] Next, orientation processing was performed to the array substrate 101. Rubbing of the 1st time was first performed in the 45-degree direction to the source line 104. Next, 2nd rubbing was performed in the 135-degree direction to the source line 104. The 2nd rubbing consistency was strengthened [twice as many as the rubbing consistency of the 1st time]. The rubbing cloth set all rubbing ** to 0.3mm using the rayon cloth (YA-18R: product made from the Yoshikawa-ized **). After forming the same orientation film also as an opposite substrate, rubbing was given in the direction which intersects perpendicularly to the 2nd direction of rubbing of an array substrate.

[0031] Next, homogeneity was made to distribute the spherical spacer (for example, a micro pearl: Sekisui fine incorporated company make) which consists of plastics on the array substrate 101. The spherical diameter of a spacer is 4 micrometers. The liquid crystal inlet was established in the periphery of the opposite glass substrate 108, printing formation of the sealant (for example, SUTORAKUTO bond: Mitsui Toatsu Chemicals, Inc. make) of a heat-curing mold was carried out at it, full hardening of the sealant was carried out for the array substrate 101 and the opposite substrate 108 at lamination and predetermined temperature, and the liquid crystal cell was produced.

[0032] Next, the chiral matter (for example, S-811: Merck Japan, Inc.) of left torsion was added to the nematic liquid crystal (for example, ZLI-4792: Merck Japan, Inc. make) whose refractive-index anisotropy is 0.097, and the torsion pitch carried out concentration adjustment be set to 80 micrometers. After injecting into the liquid crystal cell the chiral nematic liquid crystal produced on such conditions by the vacuum pouring-in method and filling up with the chiral nematic liquid crystal completely, the liquid crystal inlet was obturated with closure resin, the polarizing plate 114 was stuck on the front face of the array substrate 101 and the opposite glass substrate 108 so that the absorption shaft might become parallel to the direction of rubbing, and the liquid crystal display was produced.

[0033] Next, orientation observation of the produced liquid crystal display was performed. The liquid crystal display was driven and the orientation in an ON/OFF condition was observed. Drawing 2 is drawing which observed this liquid crystal display from the upper part. 125 and 124 are the parts [rubbing] of grinding lowering, and are a field which reverse tilt orientation tends to generate. Moreover, a field 125 is a part which is the easiest to be influenced of the horizontal electric field by the source line 104.

[0034] In the case of this example, the disclination line was not seen at all. This is considered to be because for

generating of reverse tilt orientation to have been prevented in the protection-from-light layer level difference grinding lowering section.

[0035] Next, the electro-optics property of the produced liquid crystal display was measured. Measurement measured contrast in an ON/OFF condition using liquid crystal evaluation equipment (LCD-7000: Otsuka electronic incorporated company make). The contrast in this example is about 250, and was able to acquire the good property.

[0036] Furthermore, in the case of this example, as compared with the liquid crystal panel which prepared the protection-from-light layer which becomes the conventional counterelectrode from Cr, the numerical aperture could be increased 1.4 times, the reflection factor could be set to one fifth, and big improvement in the engine performance was able to be aimed at.

(Example 2) On the array substrate 101 of the same configuration as an example 1, the perpendicular orientation film (Nissan Chemical Industries for example, SE-7511L; Ltd.) was applied. The pre tilt angle when not performing rubbing is about 90 degrees.

[0037] To the array substrate 101 in which the above-mentioned orientation film was formed, to the source line 104, rubbing of the 1st time was performed in the 45-degree direction, 2nd rubbing was performed in the 135-degree direction, after that, it is the same way as an example 1, and the liquid crystal display was produced.

[0038] The level difference grinding lowering field by which rubbing is not carried out to the 2nd rubbing was presenting once the orientation condition that were still a perpendicular orientation condition and a pre tilt angle differed from a pixel electrode principal plane top clearly. Generating of a disclination line was able to be controlled also in this example.

(Example 3) The protection-from-light layer was formed in the completely same array substrate 101 as an example 1 using the same photosensitive black resist, the orientation film was formed in it, and the liquid crystal display was produced to it. However, 3 times of rubbing was performed on the array side orientation film. The direction of rubbing carried out rubbing of a parallel direction, the direction where the 2nd times are parallel to the gate line 103, and the 3rd times in the 135-degree direction to the source line 104 to the source line 104 once, respectively.

[0039] In this example, generating of disclination was able to be controlled from ***** which uses the direction of orientation of the liquid crystal in a level difference grinding lowering part as each wiring electrode at parallel.

[0040]

[Effect of the Invention] By changing the direction of liquid crystal orientation in the side face of the protection-from-light layer formed in some of the switching element on an array substrate, and wiring electrodes and pixel electrodes with the direction of liquid crystal orientation on a pixel principal plane, the liquid crystal display of this invention can prevent generating of a reverse tilt field, and can control generating of a disclination line, and big effectiveness is in improvement in contrast, and improvement in display grace so that clearly from the place described above.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view of the liquid crystal display of the example 1. of this invention.

[Drawing 2] It is the top view of the pixel of the liquid crystal display of the example 1 of this invention.

[Drawing 3] It is the sectional view of the liquid crystal display of the example 2 of this invention.

[Drawing 4] It is the sectional view of the liquid crystal display of the example 2 of this invention.

[Drawing 5] It is the sectional view of the liquid crystal display of the example 3 of this invention.

[Drawing 6] It is a mimetic diagram showing the condition of the liquid crystal orientation in level difference order.

[Description of Notations]

101 Array Substrate

102 TFT Component

103 Gate Line

104 Source Line

105 Protection-from-Light Layer

106 Pixel Electrode

107 Insulator Layer

108 Opposite Glass Substrate

109 Counterelectrode

110 Orientation Film

111 Liquid Crystal Molecule

112 Polarizing Plate

113 Perpendicular Orientation Film

121 The Direction of Rubbing of the 1st Time

122 The 2nd Direction of Rubbing

123 Protection-from-Light Layer Level Difference Section

124 Protection-from-Light Layer Level Difference Section

125 Protection-from-Light Layer Level Difference Section

126 Protection-from-Light Layer Level Difference Section

127 Pixel Electrode Principal Plane

131 The Direction of Rubbing of the 1st Time

132 The 2nd Direction of Rubbing

133 The 3rd Direction of Rubbing

601 Level Difference

602 The Direction of Rubbing

603 Orientation Film

604 Level Difference Grinding Raising Section

605 Liquid Crystal

606 Substrate

607 Level Difference Grinding Lowering Section

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-211461

(43) 公開日 平成9年(1997)8月15日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1337	5 0 5	G 0 2 F	1/1337
		5 0 0		5 0 5
	1/1335	5 0 0		5 0 0
	1/1343			1/1335
	1/136	5 0 0		1/1343
				1/136

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-17703

(22) 出願日 平成8年(1996)2月2日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 岩井 義夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 中島 潤二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 大西 博之

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

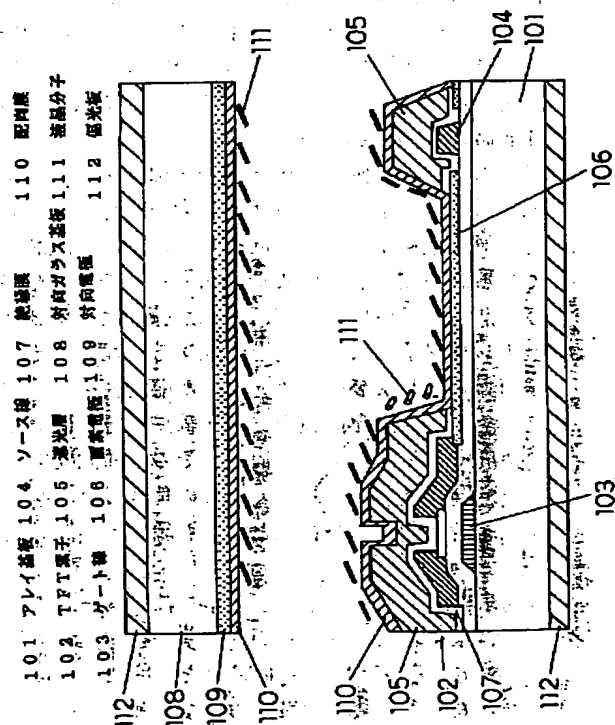
(74) 代理人 弁理士 松田 正道

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置とその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 残像による表示不良を解決し、低反射、高開口率、高コントラストな液晶表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 アレイ基板101と対向基板108との間に液晶を挟持しており、TFT素子102上、ゲート線103上、ソース線104上、画素電極106上の一部に遮光層105が形成され、遮光層105と画素電極106との段差部には、画素電極106主面上とは異なった液晶の配向領域が設けられ、それによって、ディスクリネーションの発生を抑制する。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 画素電極、ソース線とゲート線からなる配線電極、およびスイッチング素子がマトリックス状に配置されたアレイ基板と、対向電極を有する対向基板との間に液晶を挟持してなる液晶表示装置であって、少なくとも前記スイッチング素子上と前記配線電極上と前記画素電極上の一部に遮光層が形成され、前記画素電極主面上と前記対向電極主面上間では液晶がツイステッドネマティック配向し、前記画素電極と前記遮光層の段差部には、前記画素電極主面上とは異なる液晶配向領域が設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記アレイ基板上での前記画素電極主面上と前記段差近傍部では液晶の配向方向が異なることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記アレイ基板上での前記画素電極主面上と前記段差近傍部では液晶のプレチルト角が異なることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項4】 画素電極、ソース線とゲート線からなる配線電極、およびスイッチング素子がマトリックス状に配置されたアレイ基板と、対向電極を有する対向基板との間に液晶を挟持してなる液晶表示装置であって、少なくともスイッチング素子上と配線電極上と画素電極上の一部に遮光層が形成され、前記画素電極主面上と前記対向電極主面上間では液晶がツイステッドネマティック配向し、少なくとも前記画素電極主面上での前記遮光層と前記画素電極との段差近傍部では、液晶は配線電極長手方向に実質上平行に配向していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項5】 前記画素電極主面上での遮光層と画素電極との段差近傍部では、液晶は少なくともソース線またはゲート線どちらか一方に沿って配向し、前記段差近傍部以外の画素電極主面上では、液晶はソース線に対して所定の視角方向に配向していることを特徴とする請求項4記載の液晶表示装置。

【請求項6】 画素電極とソース線、ゲート線からなる配線電極、およびスイッチング素子を有するアレイ基板と、対向電極を有する対向基板との間に、液晶を挟持してなる液晶表示装置の製造方法であって、前記アレイ基板の前記画素電極の端部、前記配線電極および前記スイッチング素子上に遮光層を形成する工程と、その後、前記画素電極および前記遮光層上に配向膜を形成する工程と、その後前記配向膜をソース線長手方向に対して第1の角度でラビングする工程と、その後前記配向膜を前記ソース線長手方向に対して第2の角度でラビングする工程とを備えたことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項7】 画素電極とソース線、ゲート線からなる配線電極、およびスイッチング素子を有するアレイ基板と、対向電極を有する対向基板との間に、液晶を挟持してなる液晶表示装置の製造方法であって、前記アレイ基

2

板の前記画素電極の端部、前記配線電極および前記スイッチング素子上に遮光層を形成する工程と、その後、前記画素電極および前記遮光層上に配向膜を形成する工程と、その後前記配向膜を配線電極長手方向にラビングする工程と、その後前記配向膜を前記ソース線に対して所定の視角方向にラビングする工程とを備えたことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶の電気光学特性を利用した液晶表示装置とその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶の電気光学特性を利用した液晶表示装置は、大画面化、大容量化によりOA機器への応用が盛んに進められている。現在一般に実用化されている液晶表示装置の動作モードとして、2枚のガラス基板間で液晶分子が90°ねじれた配向状態を呈するツイステッドネマティック(TN)型、180°～270°の捻れた配向状態を呈するスーパーツイステッドネマティック(STN)型がある。TN型は主としてアクティブマトリックス型液晶表示装置に、STN型は単純マトリックス型液晶表示装置に用いられている。

【0003】特に近年、アクティブマトリックス型液晶表示装置の使用用途が飛躍的に拡大し、それに伴い広視野角化、高輝度化、低反射化、高精細化、フルカラー化に対する要望が増大している。このような要望に対して、高輝度化、低反射化を実現する技術としてブラックマトリックス・オン・TFTアレイ技術(例えば、エッチ・ヤマナカ、ディー・フクナガ、ティー・コセキ、ケイ・ナガヤマ、ティ・ウエキ:エスアイディー'92ダイジェスト、789頁～792頁、1992年;H. Yamanaka, T. Fukunaga, T. Koseki, K. Nagayama, T. Ueki:SID'92 Digest, pp789-792, (1992)や野崎、朝倉、日経BP社刊「フラットパネル・ディスプレイ1994年」;P50-63、1993年12月)が実用化されている。ブラックマトリックス・オン・TFTアレイ技術(以下BM・オン・アレイと呼ぶ)は、アレイ基板上のアクティブ素子上やソース線やゲート線に直接黒色樹脂からなる遮光層を形成するものである。従来のカラーフィルター基板(以下CF基板と呼ぶ)上にブラックマトリックス(以下BMと呼ぶ)層を形成する技術と比較すると、BM・オン・アレイ技術ではBMが直接アレイ基板上に形成されているため、パネル組立時のアレイ基板とCF基板との貼合わせマージンが不要となり、BMの幅を狭くすることが可能となる。このBM幅の細線化により画素電極部の開口率を向上させることができ、従来技術に比べて高輝度化を図ることが可能になる。更に、BM・オン・アレイ技術では、顔料分散型の黒色レジストをBM層の材料にしているため反射率が低く、金属材料を用いた従来のBMに比べると、大幅に表

(3)

3

面反射を抑えることができ、表示品位を高めることができる

【0004】。

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、BM オン アレイ技術では、アクティブ素子やソース線やゲート線上にBM層を形成するために、画素電極部との間に数 μm の段差が発生する。この段差近傍での液晶の異常配向の発生が、BM オン アレイ技術では問題になる。一般に工業的には液晶の配向処理は、ラビング法により行われる。ラビング法は基板上に形成されたポリイミド等からなる配向膜をレーヨン布等の合成繊維で1方向に擦る方法である。ラビングでの合成繊維と配向膜との接触により配向膜を構成するポリマーの主鎖が一方に延伸され、ポリマーと液晶との相互作用により液晶がポリマーの延伸方向に束縛され、液晶がラビング方向に基板面に対してプレチルト角をもって配向する。BM等の段差を有する基板に対してラビングを行った場合、段差の前後でプレチルト角の向きが逆になる。すなわち段差に対して擦り上げる場合では、段差斜面の影響からよりプレチルト角が上がる。これに対して段差に対して擦り下げる場合では、段差斜面が逆向きになるためプレチルト角は擦り上げの場合とは逆方向になり、かつ、繊維が配向膜と接触しない領域（未ラビング領域）となる。

【0005】図6を用いて、段差前後での液晶の配向状態を説明する。段差601に対して矢印602の方向にラビングを行う。擦り上げ部604では、繊維により配向膜603がラビングされ、液晶605はプレチルト角をもって配向する。擦り下げ部607では、ラビングされにくいために段差斜面に沿って配向する。このため基板面606に対して、擦り上げ部604と擦り下げ部607ではプレチルト角が逆方向になっている。このため段差に対して擦り下げ領域では、プレチルト角がラビングの方向と全く逆になる逆チルト領域が発生する。

【0006】逆チルト領域が存在すると、画像表示時に正規の方向とは逆方向に液晶が立ち上がるために、ラビング方向にプレチルト角を有する領域（正規チルト領域）ととの間に欠陥線（ディスクリネーションライン）が発生する。特に配線電極付近では画素電極と配線電極間で横方向電界が発生し、段差近傍部の液晶が横電界の影響を受けるために、より一層ディスクリネーションラインが発生しやすくなる。ディスクリネーションラインが発生すると、残像、光漏れによるコントラスト低下等の問題が発生し、著しく表示品位が劣化することになる。

【0007】本発明は、上記従来の配向技術の課題を解決し、BM オン アレイ技術での遮光層の段差による、異常配向の低減とディスクリネーションラインの発生を抑制することのできる液晶表示装置およびその製造方法を提供することを目的とする。

【0008】

4

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示装置においては、画素電極主面上での液晶の配向状態と遮光層と画素電極との段差近傍部での液晶の配向状態を異ならしたものである。この本発明によれば、段差近傍部での逆チルトドメインの発生を防いで、ディスクリネーションラインを抑制して、品位の高い液晶表示装置が得られる。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載した発明は、画素電極、ソース線とゲート線からなる配線電極およびスイッチング素子がマトリックス状に配置されたアレイ基板と対向電極を有する対向基板との間に液晶を挟持してなる液晶表示装置であって、少なくともスイッチング素子上と配線電極上と画素電極上の一部に遮光層が形成され、前記画素電極主面上と前記対向電極主面上間では液晶がツイステッドネマティック配向し、前記画素電極と前記遮光層の段差部には、前記画素電極主面上とは異なる液晶配向領域を設けたものであり、ラビングの擦り下げに相当する遮光層段差部での逆チルトドメインの発生を防ぎ、ディスクリネーションを抑制する作用を有する。

【0010】本発明の請求項2に記載した発明は、前記アレイ基板上での前記画素電極主面上と前記段差近傍部では液晶の配向方向を異ならしたものであり、アレイ基板と対向基板間で、画素電極主面上と段差部で異なる液晶配向領域を形成する作用を有する。

【0011】本発明の請求項3に記載した発明は、前記アレイ基板上での前記画素電極主面上と前記段差近傍部では液晶のプレチルト角を異ならしたものであり、アレイ基板と対向電極間で、画素電極主面上と段差部で異なる液晶配向領域を形成する作用を有する。

【0012】本発明の請求項4に記載の発明は、画素電極、ソース線とゲート線からなる配線電極およびスイッチング素子を有するアレイ基板と対向電極を有する対向基板との間に液晶を挟持してなる液晶表示装置であって、少なくともスイッチング素子と配線電極と画素電極上の一部に遮光層を形成し、前記画素電極主面上と前記対向電極主面上間では液晶はツイステッドネマティック配向し、少なくとも前記画素電極主面上での遮光層と画素電極との段差近傍部では、液晶は配線電極長手方向に概ね平行に配向しているとしたものであり、段差近傍部での液晶の配向方向を配線電極と平行にすることにより、段差部近傍において液晶と横方向電界とのカップリングを減らと共に逆チルト配向領域をなくし、ディスクリネーションラインの出現を抑制する作用を有する。

【0013】本発明の請求項5に記載の発明は、前記画素電極主面上での遮光層と画素電極との段差近傍部では、少なくとも液晶をソース線またはゲート線いずれか一方に沿って配向させたものであり、少なくともソース線またはゲート線どちらか一方でのディスクリネーション

(4)

5

ンラインの発生を抑制するという作用を有する。

【0014】本発明の請求項6に記載した発明は、画素電極とソース線、ゲート線からなる配線電極およびスイッチング素子を有するアレイ基板と、対向電極を有する対向基板の間に、液晶を挟持した液晶表示装置の製造方法であって、前記アレイ基板の前記画素電極の端部、前記配線電極および前記スイッチング素子上に遮光層を形成する工程と、その後、前記画素電極および前記遮光層上に配向膜を形成する工程と、その後前記配向膜をソース線長手方向に対して第1の角度でラビングする工程と、その後前記配向膜を前記ソース線長手方向に対して第2の角度でラビングする工程とを含むものであり、遮光層の擦り下げ部での逆チルト配向をなくす作用を有する。

【0015】本発明の請求項7に記載の発明は、画素電極とソース線、ゲート線からなる配線電極およびスイッチング素子を有するアレイ基板と、対向電極を有する対向基板の間に、液晶を挟持した液晶表示装置の製造方法であって、前記アレイ基板の前記画素電極の端部、前記配線電極および前記スイッチング素子上に遮光層を形成する工程と、その後、前記画素電極および前記遮光層上に配向膜を形成する工程と、その後前記配向膜を配線電極長手方向にラビングする工程と、その後前記配向膜を前記ソース線に対して所定の視角方向にラビングする工程とを含むものであり、最初に配向膜を配線電極長手方向にラビングすることで、遮光層と画素電極の段差部近傍での液晶を配線電極長手方向に配向させることができ、更に再度ソース線に対して所定の方向にラビングすることにより、段差近傍以外の画素電極主面上の液晶を所定の視角方向に配向させることができる作用を有する。

【0016】以下本発明の実施の形態について、説明する。

【0017】(第1の実施の形態) 図1はこの発明の第1の実施の形態の液晶表示装置の構成を示す断面図である。図1において、101はガラスより構成されるアレイ側基板、102はスイッチング素子としての薄膜トランジスタ(TFT)、103はアルミニウム等の低抵抗金属からなる配線電極としてのゲート線、104は配線電極としてのソース線、105は感光性の黒色樹脂等からなる遮光層、106は酸化インジウム・錫(ITO)からなる画素電極、107は窒化シリコンからなる絶縁膜、108はガラスからなる対向側基板、109はITOからなる対向電極、110は耐熱性高分子からなる配向膜、111は液晶、112は偏光板である。この実施の形態では、アレイ基板101上に、マトリクス状に配置したTFT素子102、ゲート線103、ソース線104、画素電極106および絶縁膜107を形成した後、感光性の黒色樹脂からなる遮光層105を、絶縁膜107を介してTFT素子102、ゲート線

6

103、ソース線104上および画素電極106の端部に形成している。遮光層105はその側面が画素電極106に対して斜面状であり、その断面は概ね台形状となっている。更に、遮光層105上および画素電極106上には配向膜110を形成しており、図2の矢印121で示す方向、すなわちソース線長手方向に45°の方向に一度ラビングしている。更に矢印122で示す方向に、すなわち135°の角度で2度目のラビングしている。そして、対向基板108には、対向電極109上に配向膜110を形成し、矢印122とは直交する方向にラビングしている。このアレイ基板101と対向基板108との間に液晶を挟持し、その両外側に偏光板112を配置している。

【0018】本実施の形態によれば、アレイ基板101上に形成された配向膜110は一度目のラビングによりソース線に対して45°の方向にラビングされる。図2に示す、領域123、124は1度目のラビングでは擦り下げに相当し、ラビングされない領域であり、領域125と126は擦り上げに相当し、十分にラビングされる。領域125、126と画素電極主面127は、ラビングされるために1度目のラビング方向に向く。次に2度目のラビングに対して、領域123と126は擦り上げに、逆に領域125は擦り下げに相当する。このため領域123と126は2度目のラビング方向に向く。また画素電極主面127は1度目のラビング効果が打ち消されて2度目のラビング方向に向く。液晶の配向方向を↑で表す。↑の方向にプレチルト角が発現していることを表すものとする。領域125は、画素電極主面とは90°異なった方向に配向するので、プレチルト角が全く逆になる逆チルト領域とはならず、ディスクリネーションラインを抑制することができる。

【0019】なお本実施の形態では、ラビングの方向をソース線に対して45°と135°になる場合について説明したが、ラビング方向を限定したものではなく、段差擦り下げ領域と画素主面上での液晶の配向方向が異なる様にすれば、任意のラビング方向も可能である。

【0020】(第2の実施の形態) 次に本発明の第2の実施の形態について、図3を用いて説明する。第2の実施の形態で第1の実施の形態と異なるのは、耐熱性高分子からなる配向膜110として基板面に対して液晶を垂直に配向させる垂直配向膜113を用いる点である。垂直配向膜113は、ラビングされると液晶を水平配向させるが、ラビングされないと液晶を垂直配向させる。

【0021】本実施の形態では、図4の矢印121の方向に1度目のラビングを行い、矢印122の方向に2度目のラビングを行う。領域123、125、126、127での液晶の配向方向は、実施の形態1と同様であるが、領域124が異なり、垂直配向状態となる。図4では垂直配向状態を◎で示す。なぜなら、領域124は絶えず擦り下げ部分に相当し、ラビングされないためであ

(5)

7

る。このため、領域124はプレチルト角が画素主面上127と大きく異なり、アレイ基板と対向基板間でハイブリッド配向状態となる。この配向形態により、逆チルト領域は発生せず、ディスクリネーションラインの発生を抑制することができる。

【0022】なお、本実施の形態では、アレイ基板に2度のラビングを施したが、1度のラビングでも同様に逆チルト領域の発生を防ぐことができる。

【0023】(第3の実施の形態)次に本発明の第3の実施の形態について、図1を用いて説明する。本実施の形態では、ソース線104近傍の遮光層105段差部では液晶はソース線104の電極長手方向に平行に配向し、ゲート線103近傍の遮光層105段差部では液晶がゲート線103の電極長手方向に配向していることが特徴である。

【0024】図5を用いて説明する。図5は本実施の形態の液晶表示装置の画素の平面図である。アレイ基板101上に形成された配向膜110は一度目のラビングによりソース線に平行な方向にラビングされる。この場合、ソース線104と平行な段差部123、125も1度目のラビング方向131に延伸され、ソース線104に直交する擦り下げ部124を除く領域がソース線104と平行な方向に延伸される。次に、2度目のラビングは、ゲート線103に平行な方向132にラビングする。これにより、領域124はゲート線103方向にラビングされる。更に3度目のラビングをソース線104に対して45°方向133に行う。領域121、123と画素電極主面127は、それぞれ3度目のラビングにより1度目、2度目のラビング効果が打ち消され、全て3度目のラビング方向に配向する。3度目のラビングに対して擦り下げに相当する領域125は1度目のラビング方向に、領域124は2度目のラビング方向にそれぞれ配向させることができる。

【0025】この状態により、段差部と画素主面上での液晶の配向方向を異ならし、逆チルト領域の発生を防ぐことができる。更に段差擦り下げ近傍の液晶は、各配線電極と平行に配向させることで、配線電極と画素電極間に発生する横方向電界とのカップリングを防ぐことができ、より効果的にディスクリネーションラインの発生を防ぐことができる。

【0026】

【実施例】次に本発明の実施例を、図1、図2を参照しながら、その構成と製造方法について説明する。

(実施例1)図1に示す様にガラス基板(7059:コーニング社製)上には所定の方法により、アモルファスシリコンTFT素子102、Al/Taからなるゲート線103、Ti/Alからなるソース線104、酸化インジウム錫(ITO)からなる画素電極106を形成し、画素電極106以外の領域に窒化シリコンからなる絶縁膜107を形成してアレイ基板101を作製した。

8

【0027】次に、アレイ基板101に感光性の黒色レジスト(例えば、ブラックレジストCK-S092B:富士ハントテクノロジー株式会社)をコーターによりアライメントマーカー以外の部分に全面に塗布した。その後、110℃で20分間プリバークした後、所定のマスクでアライメントした後、プロキシミティー方式で2μmの間隙を設けて160mJのパワーで露光を行い、所定の条件にて現像を行った。

【0028】その後、250℃で30分間ホットプレート上でポストバークを行い、遮光層105をTFT素子102、ゲート線103、ソース線104の全面と画素電極106の一部に形成した。画素電極106上には画素電極端部より3μmの領域まで遮光層105を形成した。遮光層の膜厚は1.5μmであった。

【0029】次に、アレイ基板を酸素プラズマ中に一定時間暴露して、遮光層の表面改質を行った後、固形分濃度6%のポリイミドワニス(例えばSE-7.210:日産化学工業株式会社製)をアレイ基板上に印刷法により塗布し、190℃で30分間ホットプレート上でバークして、配向膜110を形成した。垂直配向膜110の膜厚は約70nmであった。対向基板上には固形分濃度6%の水平配向用ポリイミドワニス(例えばSE-7210:日産化学工業株式会社製)を印刷法により塗布した後、190℃で30分間バークして、水平配向膜111を形成した。

【0030】次に、アレイ基板101に配向処理を行った。最初にソース線104に対して45°の方向に1度目のラビングを行った。次にソース線104に対して135°の方向に2度目のラビングを行った。2度目のラビング密度は1度目のラビング密度の2倍の強さにした。ラビング布はレーヨン布(YA-18R:吉川化工製)を用い、ラビング圧は全て0.3mmにした。対向基板にも同様の配向膜を形成した後、アレイ基板の2度目のラビング方向に対して直交する方向にラビングを施した。

【0031】次に、アレイ基板101上にプラスチックからなる球状のスペーサ(例えばマイクロパール:積水ファイン株式会社製)を均一に分散させた。スペーサの球径は4μmである。対向ガラス基板108の周辺部に熱硬化型のシール材(例えばストラクトボンド:三井東圧化学(株)製)を液晶注入口を設けて印刷形成し、アレイ基板101と対向基板108を貼り合わせ、所定の温度でシール材を完全硬化させ、液晶セルを作製した。

【0032】次に屈折率異性が0.097であるネマチック液晶(例えばZLI-4792:メルクジャパン株式会社製)に左捻れのカイラル物質(例えばS-811:メルクジャパン株式会社)を添加して、ねじれピッチが80μmになるように濃度調整した。この様な条件下で作製したカイラルネマチック液晶を真空注入法で液晶セルに注入し、カイラルネマチック液晶が完全に充填

(6)

9

された後、液晶注入口を封止樹脂により封口して、アレ
イ基板101と対向ガラス基板108の表面に偏光板1
14をその吸収軸がラビング方向に平行になるように貼
り付け、液晶表示装置を作製した。

【0033】次に、作製した液晶表示装置の配向観察を
行った。液晶表示装置を駆動し、ON/OFF状態での
配向を観察した。図2は本液晶表示装置を上部より観察
した図である。125、124はラビングの擦り下げの
部分であり、逆チルト配向が発生しやすい領域である。
また領域125はソース線104による横電界の影響を
最も受けやすい部分である。

【0034】本実施例の場合、ディスクリネーションラ
インは全く見られなかった。これは遮光層段差擦り下げ
部で逆チルト配向の発生を防止できたためであると考え
られる。

【0035】次に作製した液晶表示装置の電気光学特性
の測定を行った。測定は液晶評価装置(LCD-700
0:大塚電子株式会社製)を用い、ON/OFF状態での
コントラストの測定を行った。本実施例でのコントラ
ストは250程度であり、良好な特性を得ることができ
た。

【0036】更に、本実施例の場合、従来の対向電極に
Crからなる遮光層を設けた液晶パネルと比較すると、
開口率は1.4倍、反射率は1/5にすることができ、
性能面での大きな向上が図れた。

(実施例2) 実施例1と同じ構成のアレイ基板101上
に、垂直配向膜(例えばSE-7511L:日産化学工
業株式会社)を塗布した。ラビングを行わない場合のプ
レチルト角はほぼ90°である。

【0037】上記配向膜を形成したアレイ基板101に
対して、ソース線104に対して1度目のラビングは4
5°の方向に、2度目のラビングは135°の方向に行
い、その後実施例1と同様のやり方で、液晶表示装置を
作製した。

【0038】1度目、2度目のラビングに対してもラビ
ングされない段差擦り下げ領域は、垂直配向状態のまま
であり、明らかに画素電極主面上とはプレチルト角が異
なる配向状態を呈していた。本実施例においても、ディ
スクリネーションラインの発生を抑制することができ
た。

(実施例3) 実施例1と全く同様のアレイ基板101
に、同様の感光性の黒色レジストを用いて遮光層を形成
して、配向膜を形成して、液晶表示装置を作製した。た
だしアレイ側配向膜に3回のラビングを行った。ラビン
グ方向はそれぞれ、1度目はソース線104に対して平
行方向、2度目はゲート線103に平行な方向、3度目
はソース線104に対して135°の方向にそれぞれラ
ビングした。

【0039】本実施例では、段差擦り下げ部分での液晶
の配向方向を各配線電極と平行にすることにより、ディ

10

スクリネーションの発生を抑制することができた。

【0040】

【発明の効果】以上述べたところから明らかなように、
本発明の液晶表示装置は、アレイ基板上のスイッチング
素子、配線電極と画素電極の一部に形成した遮光層の側
面での液晶配向方向を画素主面上での液晶配向方向と異
ならせることにより、逆チルト領域の発生を防ぎ、ディ
スクリネーションラインの発生を抑制することができ、
コントラストの向上、表示品位の向上に大きな効果があ
る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の液晶表示装置の断面図であ
る。

【図2】本発明の実施例1の液晶表示装置の画素の平面
図である。

【図3】本発明の実施例2の液晶表示装置の断面図であ
る。

【図4】本発明の実施例2の液晶表示装置の断面図であ
る。

【図5】本発明の実施例3の液晶表示装置の断面図であ
る。

【図6】段差前後での液晶配向の状態を表した模式図で
ある。

【符号の説明】

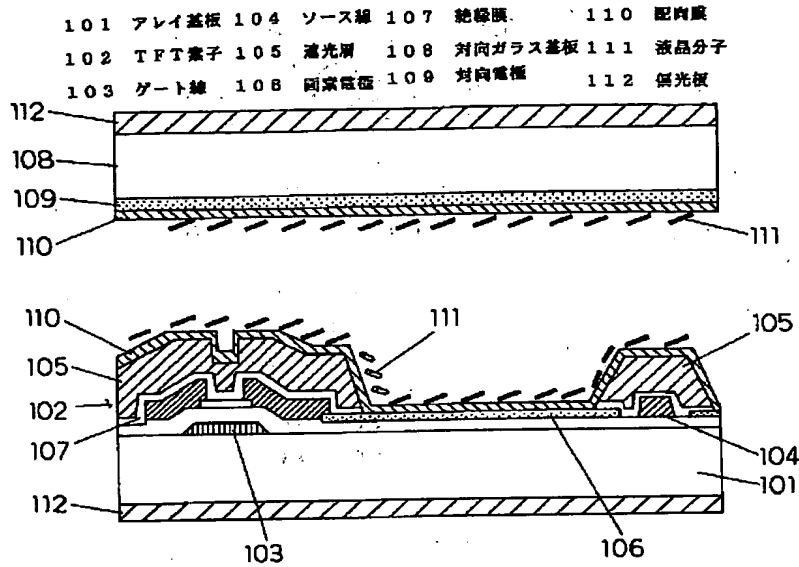
- 101 アレイ基板
- 102 TFT素子
- 103 ゲート線
- 104 ソース線
- 105 遮光層
- 106 画素電極
- 107 絶縁膜
- 108 対向ガラス基板
- 109 対向電極
- 110 配向膜
- 111 液晶分子
- 112 偏光板
- 113 垂直配向膜
- 121 1度目のラビング方向
- 122 2度目のラビング方向
- 123 遮光層段差部
- 124 遮光層段差部
- 125 遮光層段差部
- 126 遮光層段差部
- 127 画素電極主面
- 131 1度目のラビング方向
- 132 2度目のラビング方向
- 133 3度目のラビング方向
- 601 段差
- 602 ラビング方向
- 603 配向膜

(7)

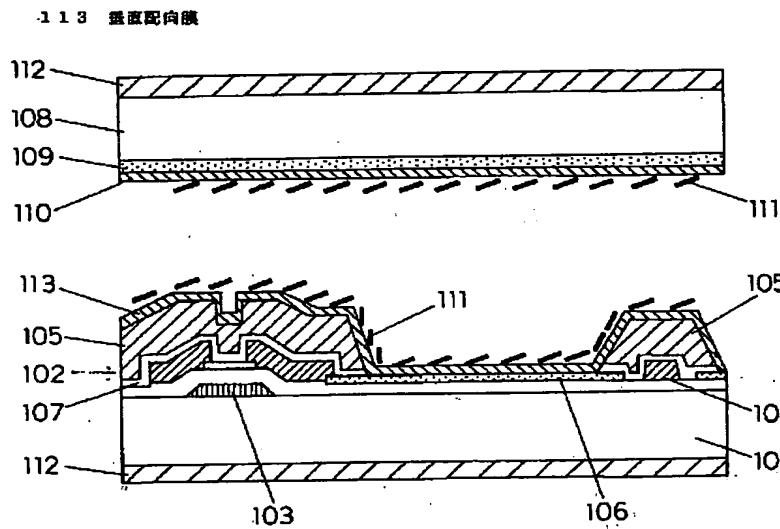
604 段差擦り上げ部
605 液晶

606 基板
607 段差擦り下げ部

【図1】

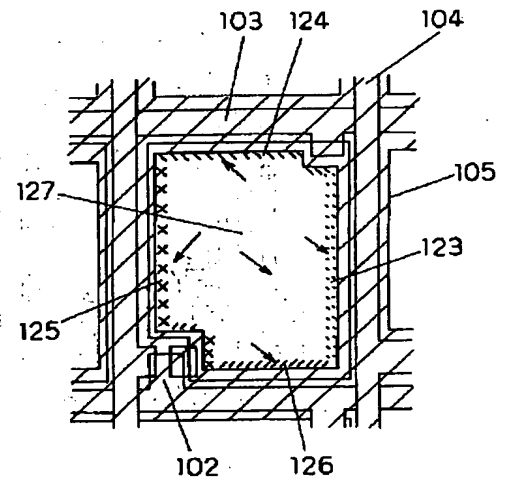


【図3】



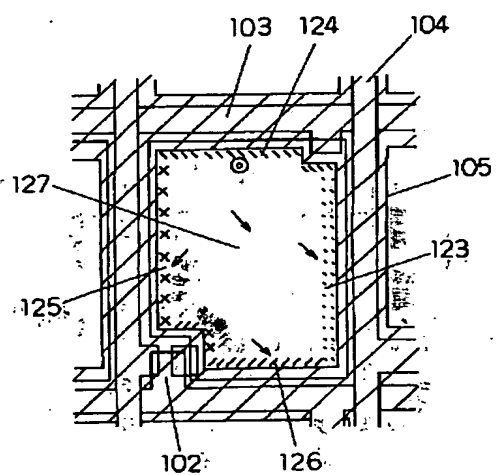
12

【図2】



121 1度目のラビング方向
122 2度目のラビング方向
123 遮光層段差部
124 遮光層段差部
125 遮光層段差部
126 遮光層段差部
127 同相電極主面

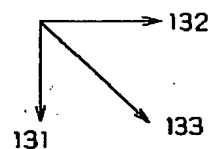
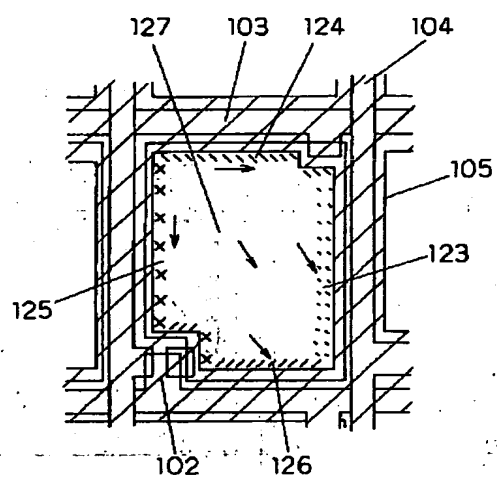
【図4】



121 122

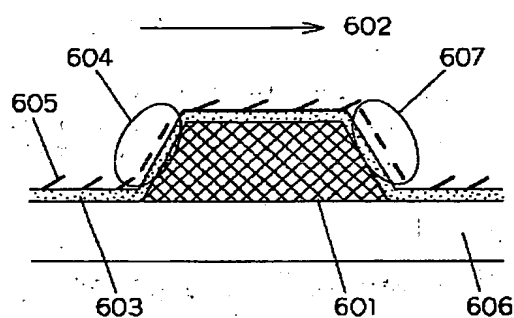
(8)

【図5】



- 131 1度目のラビング方向
132 2度目のラビング方向
133 3度目のラビング方向

【図6】



- 601 段差
602 ラビング方向
603 配向膜
604 段差際り上げ部
605 液晶
606 基板

フロントページの続き

(51)Int. Cl. 6

G 0 9 F 9/00

識別記号

3 3 8

庁内整理番号

F I

G 0 9 F 9/00

技術表示箇所

3 3 8 Z